

# 民國81年颱風調查報告—輕度颱風(9219)泰德

蔡 甫 甸

中央氣象局氣象預報中心

## 摘 要

本文針對泰德颱風發生的經過、路徑、侵台時風雨及氣壓變化的情形和各種主、客觀路徑預報的校驗作分析探討。

泰德颱風是在菲律賓東方海面形成，它形成後向西北西移動，在接近菲律賓呂宋島時轉而向北登陸台灣地區，從台灣出海後再登陸大陸地區，並以拋物線方式轉向朝鮮半島而逐漸變性為溫帶氣旋。

從泰德颱風侵台時的風雨情形分析顯示：由於颱風從台灣東部登陸，所以東部一帶有較大雨量，並以花蓮地區雨量584.5公厘最多，在風速與氣壓方面也有明顯的變化。另外，北部、東北部在初期就受到東北季風的影響，再加上泰德颱風的北上，使得較強的風速以及降雨時間都持續較久，幸而颱風結構不紮實，並沒有造成嚴重的災害。

從路徑預測情形分析顯示：各預報單位的預測與歷年平均值相較，都有較大的誤差。在24小時預測的距離誤差分面，以中央氣象局（CWB）最小，平均誤差約為227公里，日本（RJTD）次之，另外統計模式（CLIP）及相當正壓模式（EBM）都有偏大之誤差。

## 一、前 言

泰德（TED）颱風為民國81年西北太平洋發生的第19個颱風，也是9月份的第3個颱風，它在9月18日18Z於菲律賓呂宋島東方海面形成後，受明顯的太平洋高壓駛流場的導引，迅速往西北西移動，但在接近菲律賓呂宋島時，卻轉而北上登陸台灣地區，中央氣象局曾對其發布海上陸上颱風警報。此颱風從台灣地區出海後，先登陸大陸地區，再以拋物線形式轉向朝鮮半島而逐漸變性為溫帶氣旋。由於其雲系結構並不完整，其中並有許多小渦旋中心（vortex）出現，所以在定位上一一直備感困擾。而從其生成發展至消散，也都只有維持著輕度颱風的強度而已，其最佳路徑如圖1及表1所示。

本文針對泰德颱風發生的經過、路徑、侵台時風雨及氣壓變化的情形以及各種主、客觀路徑預報校驗作分析探討。

## 二、資料與分析過程

本文所採用的資料包括：

（一）泰德颱風的動向：

1. 有中央氣象局衛星中心每三小時的定位，在發布海上警報後，有每小時的定位及PGTW、RJTD、KGWC、RODN等之衛星定位，中央氣象局的衛星定位如表2。

2. 在雷達觀測有效距離內，高雄雷達站和花蓮雷達站有每小時的定位，另有綠島雷達站和中正雷達站的定位，如表3。

（二）風雨資料和氣壓變化的分析：有中央氣象局所屬各測站於颱風警報期間的逐時天氣觀測報告。

（三）在主客觀路徑預報之校驗：有中央氣象局新引進之CATDS系統，可對各預報單位每次所作的預測及誤差作詳細的比較分析。

### 三、泰德颱風的發生與經過

泰德颱風在18日00Z於菲律賓東方海面發展為熱帶性低氣壓（TD），其時在南海一帶另有一個低氣壓，後來也發展為熱帶性低氣壓，圖2為18日12Z之衛星雲圖，圖3、圖4為18日12Z之地面圖及500hpa層高空圖，當時在泰德附近海水平均溫度約攝氏29度左右。由低層之綜觀環境條件而言，台灣附近地區在北緯20度以南是屬於低壓帶，熱帶系統非常活躍；在北緯20度以北則為分裂的大陸高壓剛出海，在黃海附近向東緩慢移動，主高壓則在北緯47度、東經120度，約在我國東北，並持續向東南東伸展，所以台灣地區一直維持著較強的東北季風。另由18日12z500hpa層的觀測資料配合衛星雲圖（圖2），可約略看出太平洋高壓向西伸展到東經110度左右，高壓脊線在北緯29度附

近，泰德颱風受駛流之導引，在18日18z發展為輕度颱風後就很快朝西北西進行。但在21日00z左右卻北轉往台灣地區而來，我們可以注意此時在東經125度的北方槽線未來的發展使整個綜觀型態產生變化，此槽線向東移出後加深，由21日00z 500hpa層（圖5）可看出副熱帶高壓分裂成兩個部份；一個位於太平洋，一個位於中國大陸，由20日12z300/500/700hpa層的平均氣流場亦可印證（圖6）。而泰德颱風到底會順著東邊太平洋高壓的駛流轉北或是西邊大陸高壓的駛流偏西，當時在中央氣象局颱風預報討論會曾有爭議，但參考各種模式及實際環境場的變化作出轉北的決定。因泰德颱風的結構不好，一直在21日18z經由高雄雷達站和花蓮雷達站兩者在即時預報系統的降水回波合成才確定其已轉北，而泰德颱風一直沒有完整的雲系結構，甚至高低層雲系有分離現象，

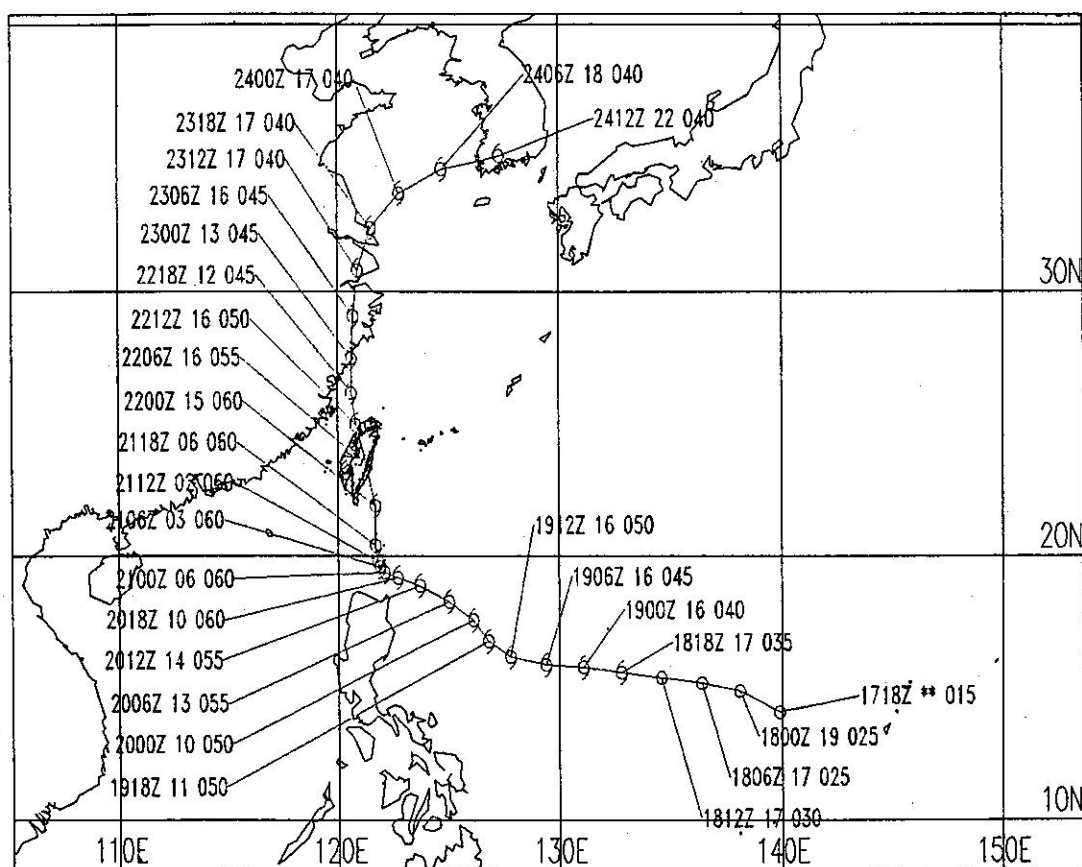


Fig.1 : The best track of TED (9219)

1992-09-18 11:31Z IR FULL DISK

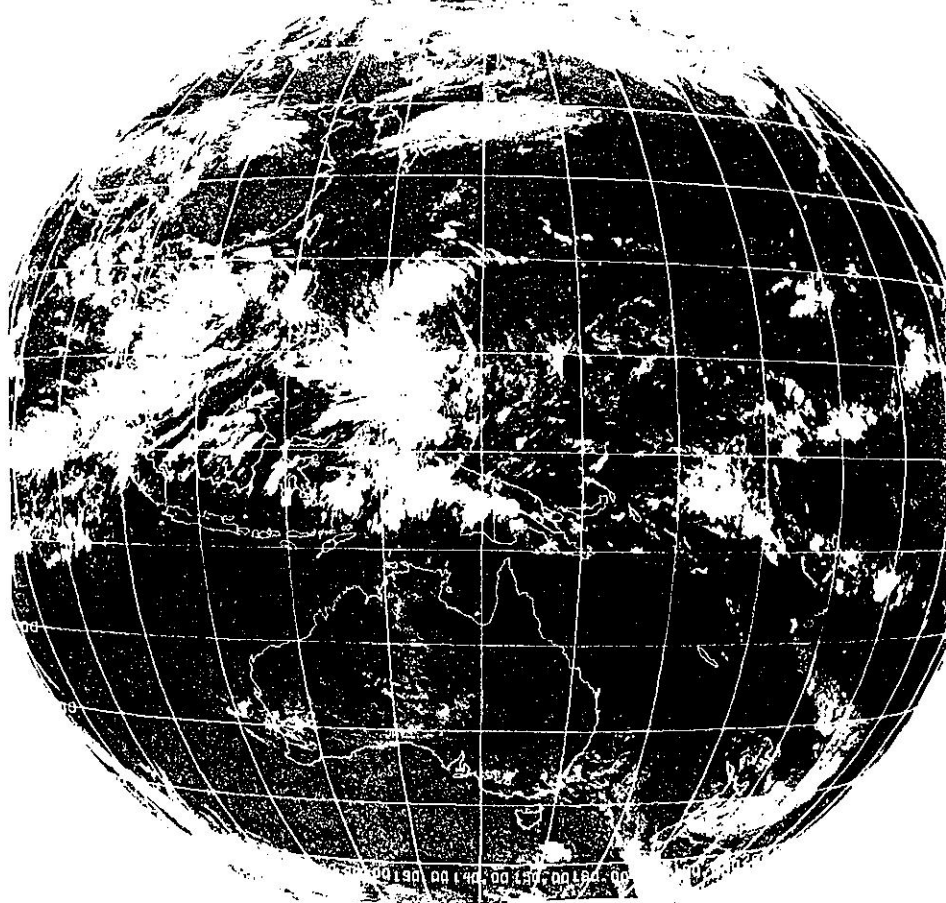


圖2 81年9月18日20時紅外線雲圖

Fig.2 : GMS IR imagery at 12z 18 SEP 1992.

此時明顯的對流雲系在西南象限（如圖7）。21日00z泰德颱風轉北往台灣地區而來，中央氣象局在20日10時15分發布了海上颱風警報，20日15時20分發布海上陸上颱風警報。而22日12時左右泰德颱風在花蓮秀姑巒溪以南至成功以北之間登陸了台灣地區，詳如圖8，在晚上20時左右由新竹至台北一帶出海，中央氣象局也在23日14時55分解除了颱風警報，詳細警報發布經過參見表4。23日00z泰德颱風登陸大陸地區，逐漸以拋物線方式轉向朝鮮半島，強度也逐漸減弱，在25日00z變性為溫帶氣旋。

#### 四、泰德颱風侵台時各種氣象要素分析

（一）氣壓：以平地測站而言，台灣各地最低氣壓出現時間如下：以東部的成功在22日10時57分測得之986.5百帕最低，花蓮之987.0百帕次之，北部的台北在22日16時03分出現987.2百帕的最低氣壓（表5）。再由逐時的氣壓趨勢圖（圖9）可看出成功測站在22日11時左右氣壓最低，隨後就上升，證驗颱風由其附近登陸，而北部的台北、新竹附近在22日16時左右氣壓最低（圖10），因為颱風通過當地出海。

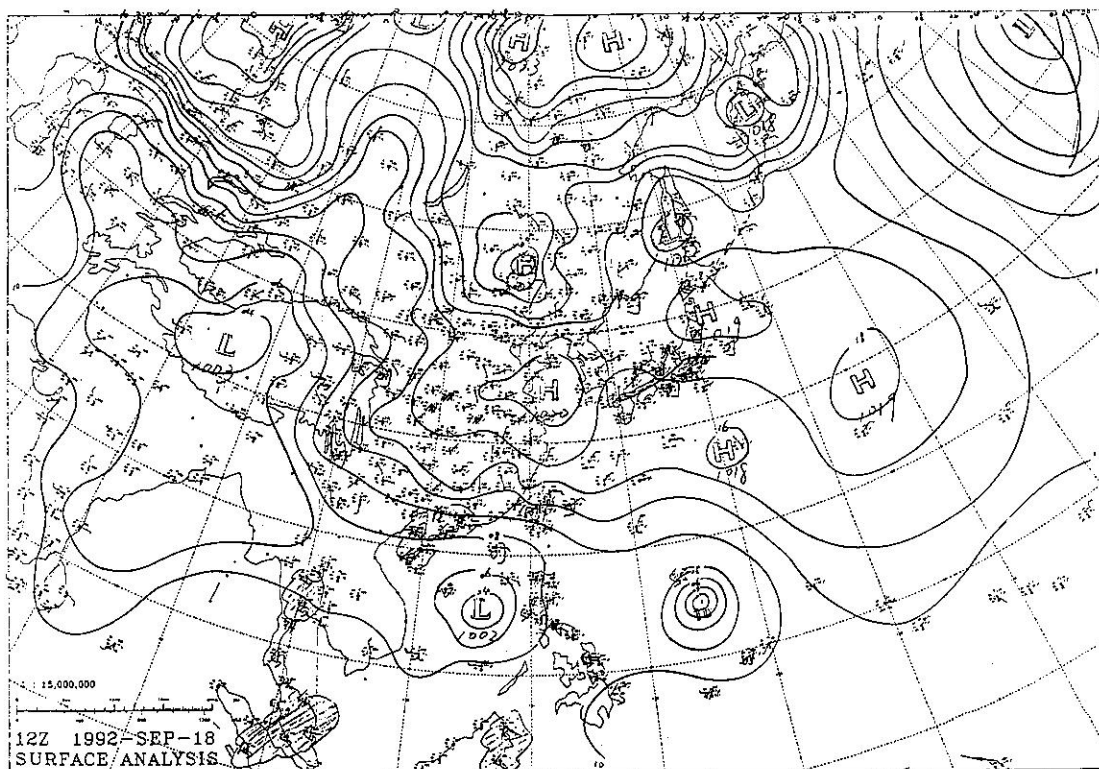


圖3 81年9月18日20時地面天氣圖  
Fig. 3 : The surface chart at 12z 18 SEP 1992.

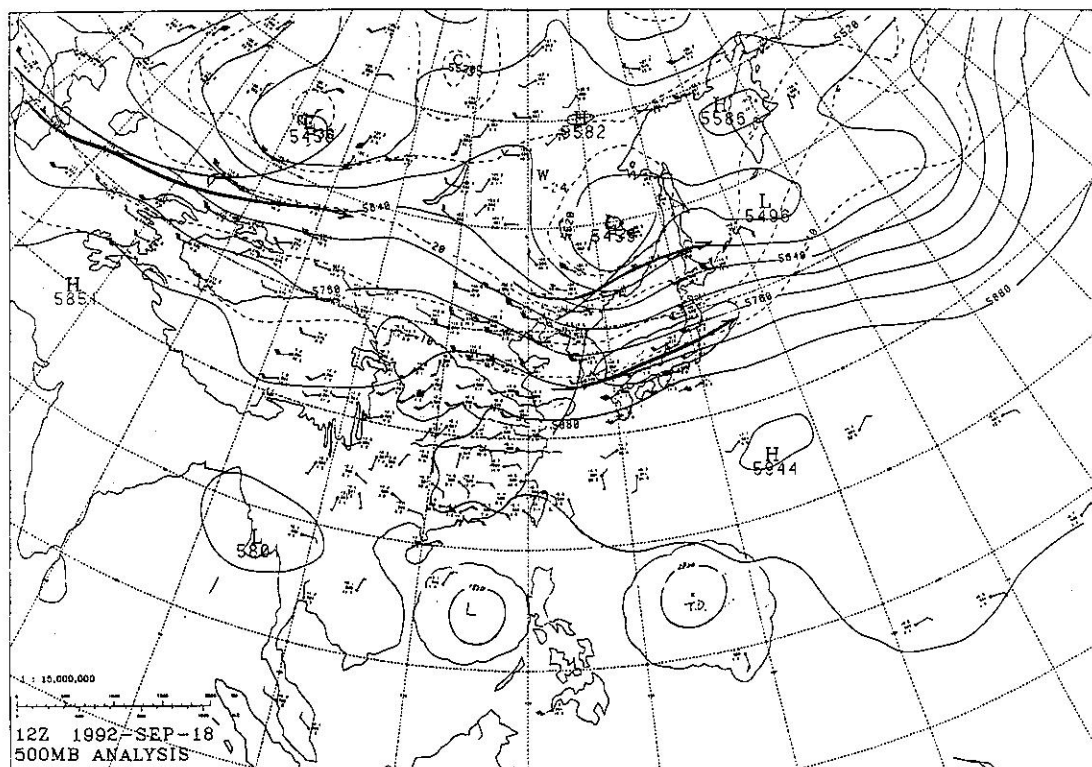


圖4 81年9月18日20時500HPA天氣圖  
Fig.4 : The 500 HPA chart at 12z 18 SEP 1992.

表1 泰德颱風之最佳路徑

Tab.1 : Best track for tropical storm 「TED」.

| 時間(Z)    | 緯度    | 經度     | 中心最大風速 | 移動方向 | 移動速度 |
|----------|-------|--------|--------|------|------|
| TIME(Z)  | LAT   | LONG   | VMAX   | DIR  | SPD  |
| 92091718 | 14.1N | 139.9E | 15     |      |      |
| 92091800 | 14.9N | 138.1E | 25     | 295  | 19   |
| 92091806 | 15.2N | 136.4E | 25     | 280  | 17   |
| 92091812 | 15.4N | 134.6E | 30     | 275  | 17   |
| 92091818 | 15.6N | 132.8E | 35     | 275  | 17   |
| 92091900 | 15.8N | 131.1E | 40     | 275  | 16   |
| 92091906 | 15.9N | 129.4E | 45     | 275  | 16   |
| 92091912 | 16.2N | 127.8E | 50     | 280  | 16   |
| 92091918 | 16.8N | 126.8E | 50     | 300  | 11   |
| 92092000 | 17.6N | 126.1E | 50     | 320  | 10   |
| 92092006 | 18.3N | 125.0E | 55     | 305  | 13   |
| 92092012 | 18.9N | 123.7E | 55     | 295  | 14   |
| 92092018 | 19.2N | 122.7E | 60     | 290  | 10   |
| 92092100 | 19.4N | 122.1E | 60     | 290  | 6    |
| 92092106 | 19.6N | 121.9E | 60     | 315  | 3    |
| 92092112 | 19.8N | 121.8E | 60     | 335  | 2    |
| 92092118 | 20.4N | 121.7E | 60     | 350  | 6    |
| 92092200 | 21.9N | 121.7E | 60     | 000  | 15   |
| 92092206 | 23.5N | 121.3E | 55     | 345  | 16   |
| 92092212 | 25.0N | 120.8E | 50     | 345  | 16   |
| 92092218 | 26.2N | 120.6E | 45     | 350  | 12   |
| 92092300 | 27.5N | 120.6E | 45     | 000  | 13   |
| 92092306 | 29.1N | 120.7E | 45     | 005  | 16   |
| 92092312 | 30.8N | 120.9E | 40     | 005  | 17   |
| 92092318 | 32.4N | 121.5E | 40     | 020  | 17   |
| 92092400 | 33.7N | 122.8E | 40     | 040  | 17   |
| 92092406 | 34.6N | 124.7E | 40     | 060  | 18   |
| 92092412 | 35.1N | 127.3E | 40     | 075  | 22   |

註：中心最大風速及移動速度之單位為KTS，移動方面以度數為單位。

表2 中央氣象局泰德颱風中心之衛星定位

Tab.2 : SATELLITE FIXES for tropical storm 「TED」.

| 時間(Z) | 緯度     | 經度           | 準確度   |
|-------|--------|--------------|-------|
| 1     | 180000 | 14.6N 138.2E | PCN 5 |
| 2     | 180600 | 15.4N 136.2E | PCN 5 |
| 3     | 181200 | 15.2N 134.0E | PCN 5 |
| 4     | 181800 | 15.5N 132.8E | PCN 5 |
| 5     | 190000 | 15.8N 131.7E | PCN 5 |
| 6     | 190600 | 15.7N 130.2E | PCN 5 |
| 7     | 191200 | 16.1N 127.2E | PCN 5 |
| 8     | 191730 | 16.1N 125.8E | PCN 5 |
| 9     | 200000 | 17.8N 126.5E | PCN 5 |
| 10    | 200533 | 18.5N 124.6E | PCN 5 |
| 11    | 201200 | 18.8N 123.7E | PCN 5 |
| 12    | 201800 | 19.3N 122.8E | PCN 4 |
| 13    | 210000 | 19.6N 121.8E | PCN 5 |
| 14    | 210600 | 19.8N 120.8E | PCN 5 |
| 15    | 211200 | 19.5N 120.0E | PCN 5 |
| 16    | 211800 | 20.2N 121.9E | PCN 5 |
| 17    | 220000 | 20.8N 122.3E | PCN 5 |
| 18    | 220600 | 23.8N 121.3E | PCN 5 |
| 19    | 221200 | 25.3N 120.5E | PCN 4 |
| 20    | 221800 | 25.6N 120.8E | PCN 3 |
| 21    | 230000 | 26.8N 120.6E | PCN 5 |
| 22    | 230600 | 29.5N 120.6E | PCN 5 |
| 23    | 231200 | 31.4N 121.7E | PCN 5 |

(二)風速：圖11為四個離島測站，彭佳嶼、澎湖、東吉島及蘭嶼的逐時風速變化圖，蘭嶼測站因位置偏高（323.3公尺），所以有較強的風速，而其風速隨時間忽強忽弱，可能因颱風環流結構之不完整所致。而彭佳嶼、澎湖、及東吉島三個測站在20日颱風尚未靠近時風速就一直在 20kts以上，因為低層有東北季風，不過由其趨勢可看出彭佳嶼測站在23日2時有一最大風速，因颱風由北部出海，所以有較強風速。圖12為台東、成功、花蓮和宜蘭的風速變化圖，由圖可知成功在22日15時02分有一最大風速16.3m/s，花蓮在22日15時48分有最大風速15.7m/s，此因颱風中心最大風速區在其附近通過，隨之可由時間序列看出風速迅速

變小，但在23日7時成功測站在颱風中心過後吹偏南風的情況下另有一次高點，風速達 14.5m/s，其他測站則無，可能因地形關係而有這樣的表現。圖13為基隆、台北、新竹和台中的風速變化圖，新竹、基隆因先有東北季風影響，風速一直蠻強的，一直到颱風出海後，風速才小下來。台中則始終維持較小風速。

(三)雨量：從20日陸上颱風警報發布後，至23日陸上颱風警報解除止，總雨量分布如（圖14），以台灣東半部及北部的雨量較多，其中以花蓮（699）之584.5公厘最多，中南部則較少，其中嘉義、澎湖只有20公厘以下的雨量。由台北及成功的降雨時間序列來比較（圖15、圖16），台

表3 泰德颱風之雷達定位

Tab.3 : RADAR FIXES for tropical storm 「TED」.

| 時間(Z)  | 緯度    | 經度     | 準確度   | 雷達站代號 |
|--------|-------|--------|-------|-------|
| 210600 | 20.2N | 121.0E | 5 / / | 46744 |
| 210700 | 20.3N | 120.9E | 5 / / | 46744 |
| 210800 | 20.3N | 120.8E | 5 / / | 46744 |
| 210900 | 20.4N | 120.6E | 5 / / | 46744 |
| 211000 | 20.5N | 120.4E | 5 / / | 46744 |
| 211100 | 20.5N | 120.3E | 1 / / | 46744 |
| 211300 | 20.4N | 120.3E | 1 / / | 46744 |
| 211400 | 20.4N | 120.3E | 1 / / | 46744 |
| 211500 | 20.4N | 120.2E | 1 / / | 46744 |
| 211600 | 20.3N | 120.1E | 2 / / | 46744 |
| 220000 | 22.2N | 122.0E | 3 5 8 | 46699 |
| 220100 | 22.4N | 121.9E | 3 5 9 | 46699 |
| 220200 | 22.7N | 121.8E | 3 5 9 | 46699 |
| 220300 | 22.9N | 121.7E | 2 1 7 | 46699 |
| 220300 | 21.4N | 120.9E | 5 5 / | 46780 |
| 220400 | 23.3N | 121.6E | 1 0 2 | 46699 |
| 220602 | 22.0N | 121.8E | 6 0 2 | 46780 |
| 220700 | 24.4N | 121.3E | 1 / / | 46744 |
| 220800 | 24.0N | 121.2E | 1 / / | 46686 |
| 220900 | 24.2N | 120.5E | 1 / / | 46686 |
| 221100 | 24.9N | 120.9E | 2 / / | 46744 |
| 221200 | 24.9N | 120.6E | 1 / / | 46744 |
| 221203 | 25.0N | 120.6E | 1 5 1 | 46686 |
| 221300 | 25.1N | 120.6E | 1 5 1 | 46686 |
| 221300 | 25.1N | 120.6E | 2 / / | 46744 |
| 221500 | 25.3N | 120.2E | 5 / / | 46686 |
| 221700 | 25.4N | 119.8E | 5 / / | 46686 |

高雄雷達站 (46744)

花蓮雷達站 (46699)

綠島雷達站 (46780)

中正雷達站 (46686)

北在20日20時至21日5時，因東北季風及颱風外圍環流雙重影響下，雨量較多，但颱風登陸後，雨量並未特別多；而成功則有被其較強的對流雲系掃過，所以在22日凌晨雨量仍比較多。圖17是台

中測站的降雨時間序列，颱風警報開始時並無太多的雨量，一直到颱風走後，引進西南氣流才有明顯降水。



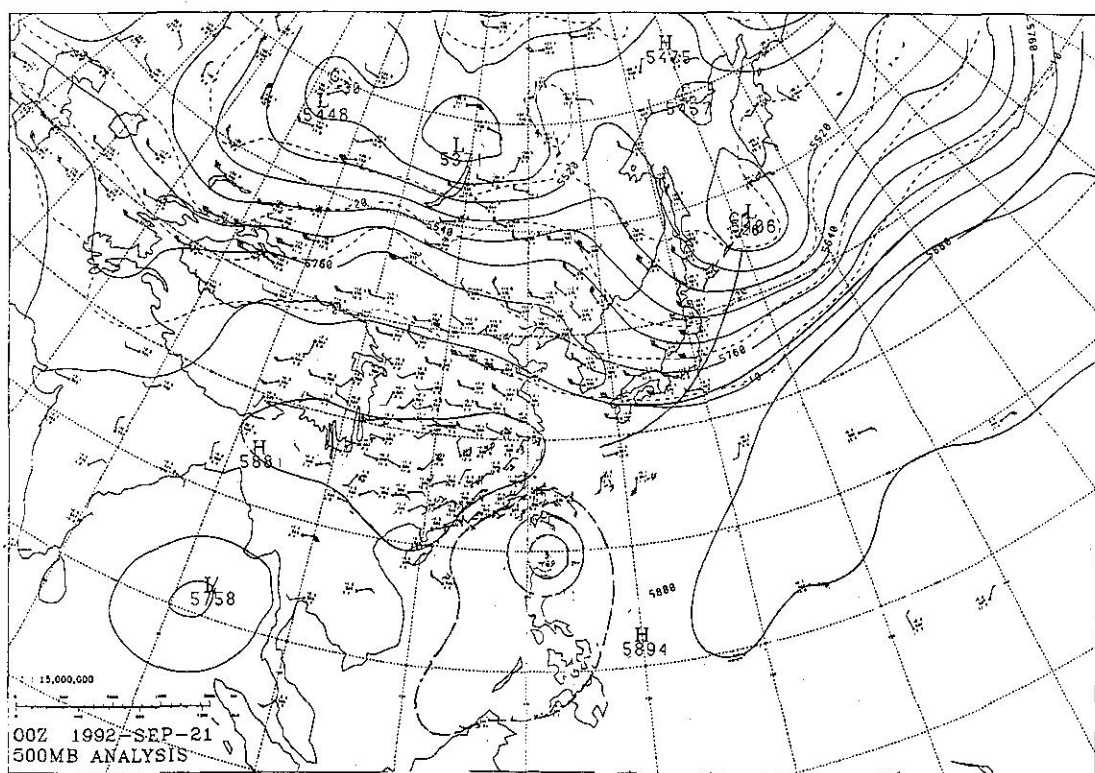


圖5 81年9月21日8時500HPA天氣圖  
Fig.5 : The 500 HPA chart at 00z 21 SEP 1992.

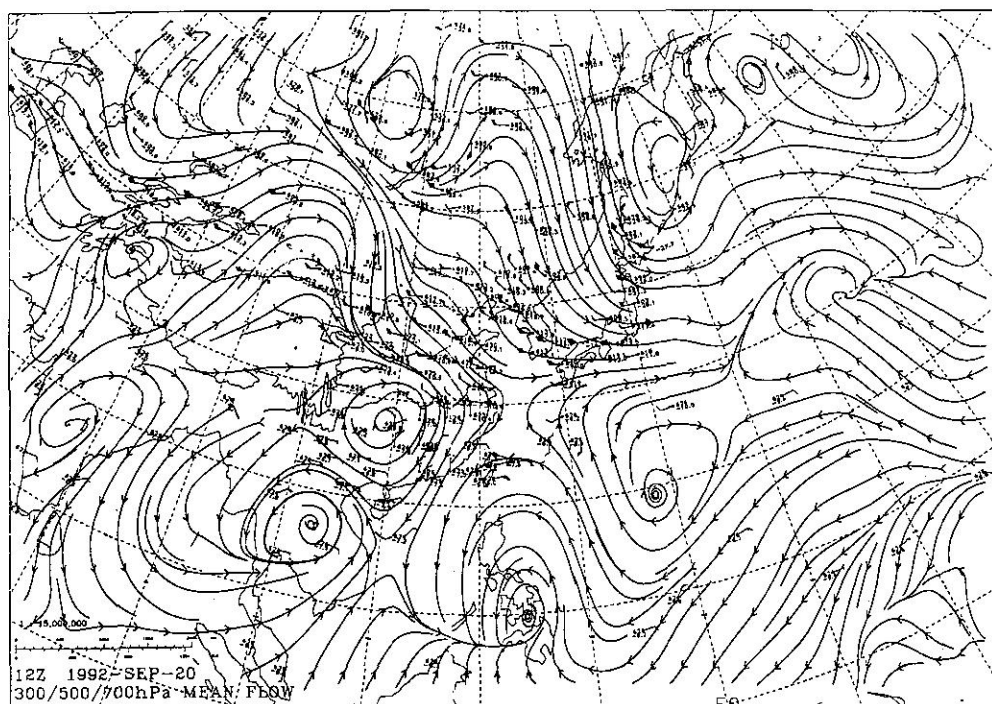


圖6 81年9月20日20時300/500/700HPA平均氣流圖  
Fig.6 : The 300/500/700 HPA mean flow chart at 12z 20 SEP 1992.

1992-09-19 23:32Z IR LCC

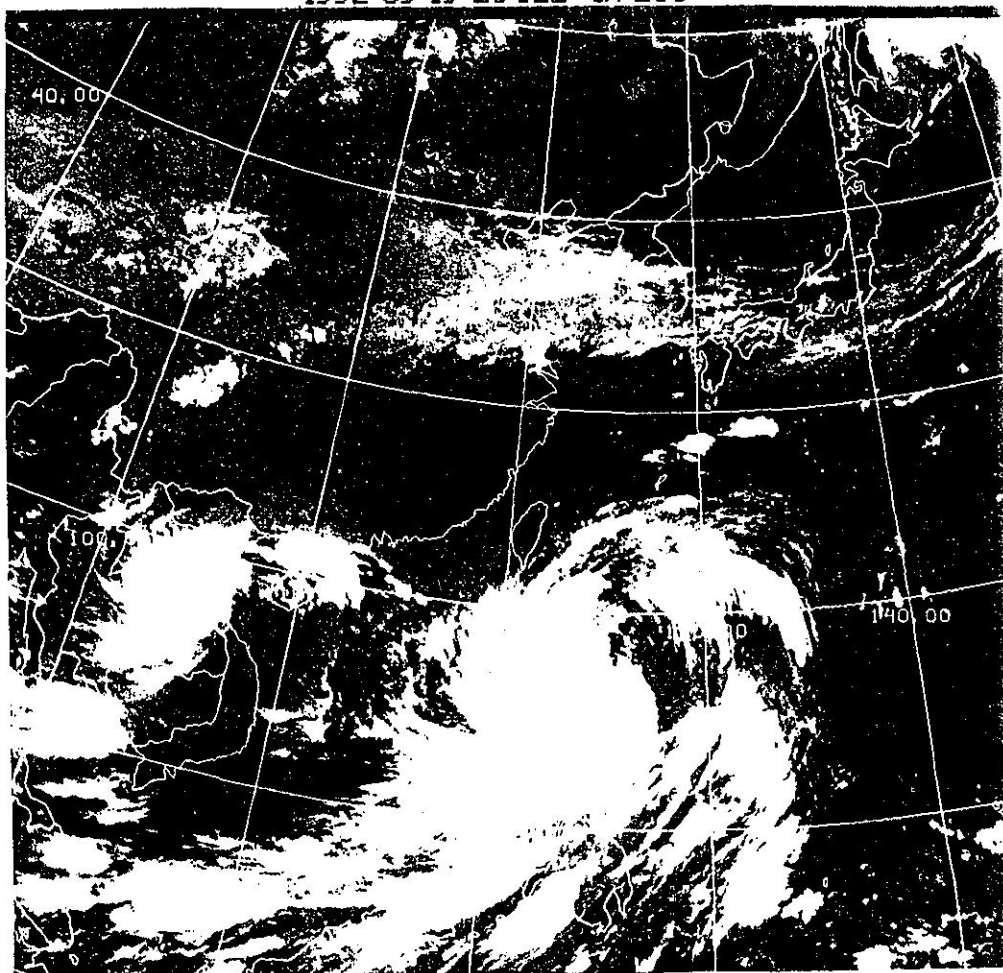


圖7 81年9月20日8時紅外線雲圖

Fig.7 : GMS IR imagery at 00z 19 SEP 1992.

表4 泰德颱風警報發布經過一覽表

Tab.4 : Warning schedules issued by CWB for tropical storm 「TED」.

| 種類 | 次 序 |    | 發布時間 |       | 警 戒                         | 地 區                          |   | 備註 |
|----|-----|----|------|-------|-----------------------------|------------------------------|---|----|
|    | 號   | 報  | 日    | 時 分   |                             | 上                            | 上 |    |
| 海上 | 5   | 1  | 20   | 10 15 | 台灣東南部海面、巴士海峽                |                              |   | 輕度 |
| 海陸 | 5   | 2  | 20   | 15 20 | 台灣東部海面、巴士海峽、台灣海峽南部          | 台東地區及恆春半島                    |   |    |
| 海陸 | 5   | 3  | 20   | 21 30 | 台灣東部海面、巴士海峽、台灣海峽南部          | 台東、花蓮地區及恆春半島                 |   |    |
| 海陸 | 5   | 4  | 21   | 3 20  | 台灣東部海面、巴士海峽、台灣海峽南部          | 台東、花蓮地區及恆春半島                 |   |    |
| 海陸 | 5   | 5  | 21   | 9 40  | 台灣東部海面、巴士海峽、台灣海峽            | 台東、花蓮地區、恆春半島、屏東、高雄及台南地區      |   |    |
| 海陸 | 5   | 6  | 21   | 15 40 | 台灣東部海面、巴士海峽、台灣海峽            | 台東、花蓮地區、恆春半島、屏東、高雄、台南及澎湖地區   |   |    |
| 海陸 | 5   | 7  | 21   | 21 30 | 台灣東部海面、巴士海峽、台灣海峽            | 台東、花蓮地區、恆春半島、屏東、高雄、台南及澎湖地區   |   |    |
| 海陸 | 5   | 8  | 22   | 3 10  | 台灣東部海面、巴士海峽、台灣海峽            | 台東、花蓮地區、恆春半島、屏東、高雄、台南及澎湖地區   |   |    |
| 海陸 | 5   | 9  | 22   | 9 40  | 台灣東部海面、巴士海峽、台灣海峽、台灣北部海面     | 台灣各地、澎湖及金門地區                 |   |    |
| 海陸 | 5   | 10 | 22   | 15 30 | 台灣東部海面、巴士海峽、台灣海峽、台灣北部海面     | 台灣各地、澎湖、金門及馬祖地區              |   |    |
| 海陸 | 5   | 11 | 22   | 21 50 | 台灣東部海面、台灣海峽、台灣北部海面          | 桃竹苗地區、台北地區、基隆北海岸地區、宜蘭地區及花蓮地區 |   |    |
| 海陸 | 5   | 12 | 23   | 3 05  | 台灣東部海面、台灣北部海面、台灣海峽北部        | 桃竹苗地區、台北地區、基隆北海岸地區及宜蘭地區      |   |    |
| 海上 | 5   | 13 | 23   | 9 30  | 台灣北部海面                      |                              |   |    |
| 解除 | 5   | 14 | 23   | 14 55 | 泰德颱風登陸浙江溫州灣附近，對台灣陸地及海面威脅解除。 |                              |   |    |



表5 泰德颱風氣象統計表 (民國81年9月)

Tab.5 : The meteorological summary of CWB'S station during tropical storm TED passage (SEP. 1992).

| 測站  | 最低氣壓 (mb) |          | 時間   |     | 最大風速 (m/s) |        |      | 最大風速 (m/s) |      |     | 狂風 (10 M/S以上) |                     | 最大降水量 (mm) |                     | 降水總量 (mm) |                     |       |                     |
|-----|-----------|----------|------|-----|------------|--------|------|------------|------|-----|---------------|---------------------|------------|---------------------|-----------|---------------------|-------|---------------------|
|     | 數值        | 時間       | 風速   | 風向  | 時間         | 風速     | 風向   | 強度         | 風速   | 風向  | 時間            | 時間 (開始-終止)          | 一小時        | 時間 (開始-終止)          | 十分鐘       | 時間 (開始-終止)          | 數量    | 時間 (開始-終止)          |
| 彭佳嶼 | 991.5     | 23/01:03 | 23.9 | E   | 22/02:11   | 1001.2 | 24.3 | 99%        | 20.7 | S   | 23/03:05      | 20/17:30 - 23/09:10 | 11.6       | 22/15:01 - 22/16:01 | 6.3       | 22/15:41 - 22/15:51 | 96.7  | 20/17:22 - 23/08:30 |
| 蘇澳  | 990.1     | 22/18:36 | 24.8 | E   | 21/23:20   | 1002.2 | 25.4 | 90%        | 11.5 | E   | 21/23:27      | 21/18:18 - 22/11:56 | 17.5       | 21/23:40 - 22/00:40 | 8.2       | 21/23:55 - 22/00:05 | 121.0 | 20/09:10 - 23/08:45 |
| 花蓮  | 991.1     | 22/18:21 | 36.1 | S   | 21/18:49   | 1004.0 | 20.2 | 100%       | 15.0 | S   | 22/18:29      | 21/18:40 - 23/03:10 | 29.5       | 22/07:47 - 22/08:47 | 9.0       | 22/09:11 - 22/09:21 | 263.7 | 20/20:00 - 23/08:00 |
| 竹子湖 | 990.2     | 22/18:30 | 13.1 | SE  | 22/04:30   | 998.1  | 21.5 | 97%        | 4.6  | SSW | 23/02:00      | -                   | 21.0       | 22/11:39 - 22/12:39 | 7.0       | 22/08:31 - 22/08:41 | 183.5 | 21/07:20 - 23/06:30 |
| 台北  | 987.2     | 22/18:03 | 18.1 | V   | 22/20:18   | 991.3  | 24.3 | 95%        | 10.2 | ENE | 22/10:53      | -                   | 32.5       | 20/17:22 - 20/18:22 | 12.0      | 20/17:41 - 20/17:51 | 156.5 | 20/10:02 - 23/06:10 |
| 新竹  | 989.5     | 22/17:03 | 22.8 | NE  | 20/14:16   | 1005.9 | 31.3 | 65%        | 14.1 | NE  | 20/14:25      | 21/10:10 - 22/11:50 | 7.0        | 23/00:53 - 23/01:53 | 2.5       | 23/00:59 - 23/01:09 | 49.5  | 21/07:03 - 23/07:05 |
| 基隆  | 989.5     | 22/15:00 | 25.6 | NE  | 21/14:51   | 995.0  | 27.6 | 71%        | 14.0 | NE  | 21/14:53      | 20/13:30 - 22/02:30 | 10.0       | 22/19:30 - 22/20:30 | 4.0       | 22/20:26 - 22/20:36 | 46.0  | 22/04:40 - 23/06:30 |
| 台中  | 990.4     | 22/15:00 | 10.0 | WSW | 23/00:31   | 996.5  | 24.2 | 94%        | 5.5  | WSW | 23/00:38      | -                   | 12.8       | 22/23:00 - 22/24:00 | 6.4       | 22/23:36 - 22/23:46 | 65.6  | 21/07:50 - 23/05:40 |
| 日月潭 | 881.8     | 22/15:45 | 18.9 | SV  | 23/04:33   | 890.7  | 16.5 | 99%        | 8.0  | WSW | 23/04:48      | -                   | 11.5       | 22/22:40 - 22/23:40 | 4.0       | 22/22:40 - 22/22:50 | 76.8  | 20/17:35 - 23/06:30 |
| 鹿港  | 991.1     | 22/15:48 | 28.1 | NE  | 21/21:21   | 996.2  | 27.0 | 82%        | 12.1 | NE  | 21/13:20      | 21/04:20 - 22/07:50 | 6.5        | 22/17:10 - 22/18:10 | 3.7       | 22/17:40 - 22/17:50 | 15.1  | 22/10:56 - 22/22:30 |
| 嘉義  | 985.8     | 22/15:20 | 12.5 | WNW | 22/22:05   | 995.0  | 24.5 | 95%        | 7.2  | V   | 22/22:43      | -                   | 2.8        | 22/21:00 - 22/22:00 | 0.9       | 22/21:30 - 22/21:40 | 18.6  | 20/22:26 - 23/04:10 |
| 阿里山 | 749.7     | 22/14:55 | 18.2 | ESE | 21/07:04   | 757.2  | 14.5 | 63%        | 6.5  | ESE | 21/09:22      | -                   | 18.0       | 22/22:36 - 22/23:36 | 6.0       | 22/22:36 - 22/22:46 | 221.0 | 22/04:00 - 23/15:55 |
| 玉山  | -         | 22/14:00 | -    | -   | -          | -      | -    | -          | -    | -   | -             | -                   | 18.0       | 22/23:00 - 22/24:00 | 4.5       | 22/23:36 - 22/23:46 | 201.4 | 21/01:10 - 23/08:00 |
| 台南  | 989.1     | 22/04:22 | 19.3 | NW  | 22/21:19   | 994.6  | 25.6 | 97%        | 11.2 | NW  | 22/20:57      | 22/21:00 - 22/22:30 | 15.0       | 23/10:25 - 23/11:25 | 8.0       | 23/11:15 - 23/11:25 | 45.4  | 21/03:48 - 23/13:40 |
| 高雄  | 990.3     | 22/14:43 | 18.2 | WNW | 22/20:12   | 998.0  | 28.5 | 87%        | 10.1 | V   | 22/22:43      | -                   | 6.5        | 22/20:40 - 22/21:40 | 3.5       | 22/21:00 - 22/21:10 | 28.9  | 21/12:30 - 23/06:00 |
| 東港  | 990.2     | 22/05:05 | 30.8 | NW  | 22/19:21   | 991.7  | 24.5 | 98%        | 23.5 | NW  | 22/18:38      | 19/19:30 - 持續中      | 27.0       | 22/18:40 - 22/19:40 | 9.5       | 22/18:40 - 22/18:50 | 44.8  | 22/12:30 - 23/01:50 |
| 恆春  | 987.7     | 22/03:41 | 16.7 | V   | 22/20:13   | 987.3  | 25.6 | 98%        | 11.2 | V   | 22/20:18      | 20/19:02 - 23/06:45 | 18.0       | 22/22:10 - 22/23:10 | 5.5       | 21/22:14 - 21/22:24 | 100.0 | 21/03:55 - 23/06:50 |
| 枋寮  | 988.1     | 22/07:33 | 41.9 | NNE | 21/01:22   | 999.2  | 24.2 | 100%       | 29.7 | NNE | 21/01:27      | 20/05:41 - 23/10:47 | 24.8       | 21/08:18 - 21/09:18 | 12.3      | 21/08:50 - 21/09:00 | 136.5 | 20/08:14 - 22/23:13 |
| 大武壠 | 998.9     | 22/14:59 | 22.5 | NNE | 21/21:43   | 994.9  | 25.0 | 97%        | 11.0 | NNE | 21/19:29      | 20/19:53 - 22/01:00 | 17.9       | 21/14:38 - 21/15:38 | 6.8       | 21/15:15 - 21/15:25 | 116.9 | 21/01:00 - 23/08:00 |
| 台東  | 989.2     | 22/14:03 | 18.4 | N   | 22/00:13   | 995.7  | 24.4 | 94%        | 7.6  | S   | 23/07:30      | -                   | 18.5       | 22/02:20 - 22/03:20 | 7.5       | 21/18:40 - 21/18:50 | 145.1 | 20/19:35 - 22/20:20 |
| 成功  | 986.5     | 22/10:57 | 25.1 | SSW | 23/07:31   | 996.4  | 27.9 | 84%        | 16.3 | S   | 22/15:02      | 21/19:30 - 23/14:00 | 30.8       | 21/22:37 - 21/23:37 | 14.5      | 21/23:00 - 21/23:10 | 277.3 | 20/18:38 - 22/23:50 |
| 花蓮  | 997.0     | 22/15:21 | 22.5 | SSE | 22/15:32   | 987.2  | 25.5 | 91%        | 15.7 | SSE | 22/15:48      | 21/20:50 - 22/16:30 | 40.5       | 22/18:10 - 22/19:10 | 15.0      | 22/18:25 - 22/18:35 | 584.5 | 20/14:05 - 23/01:05 |
| 屏東  | 989.3     | 22/18:52 | 15.8 | ESE | 22/17:44   | 990.8  | 26.4 | 92%        | 8.9  | E   | 21/19:50      | -                   | 45.5       | 21/12:10 - 21/13:10 | 13.5      | 21/12:20 - 21/12:30 | 243.5 | 20/21:10 - 23/06:10 |
| 屏東  | 990.2     | 22/17:00 | 24.2 | SE  | 22/15:09   | 990.8  | 25.1 | 95%        | 13.5 | SSE | 21/22:35      | 21/13:30 - 22/21:30 | 38.8       | 23/10:20 - 23/11:20 | 12.5      | 23/10:20 - 23/10:30 | 270.8 | 20/15:20 - 23/04:05 |

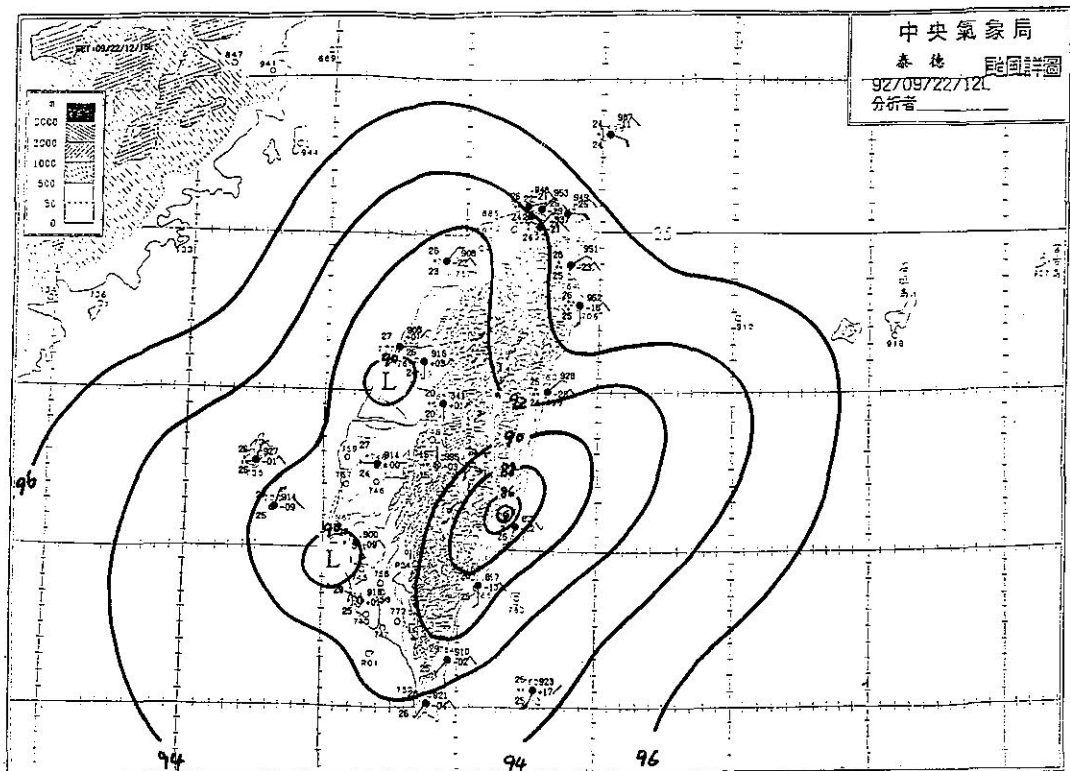


圖8 泰德颱風地面詳圖分析 (登陸時)  
Fig.8 : Mesoanalysis surface chart of tropical storm 「TED」.

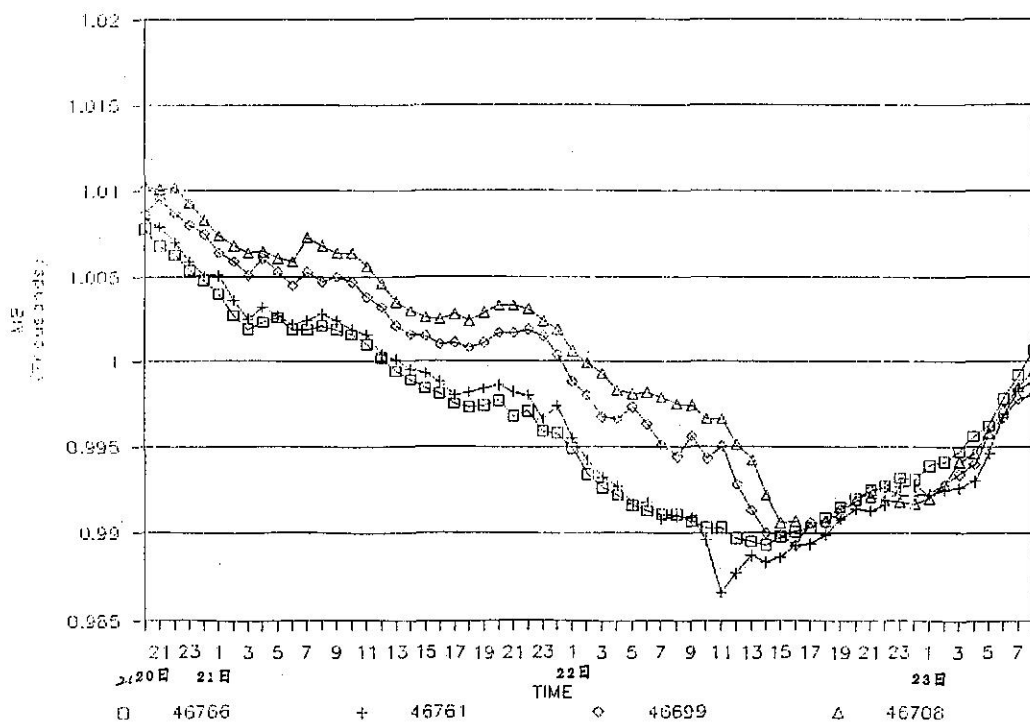


圖9 台東46766、成功46761、花蓮46699、宜蘭46708逐時氣壓趨勢圖

Fig.9 : The pressure tendency of 46766, 46761, 46699 and 46708.

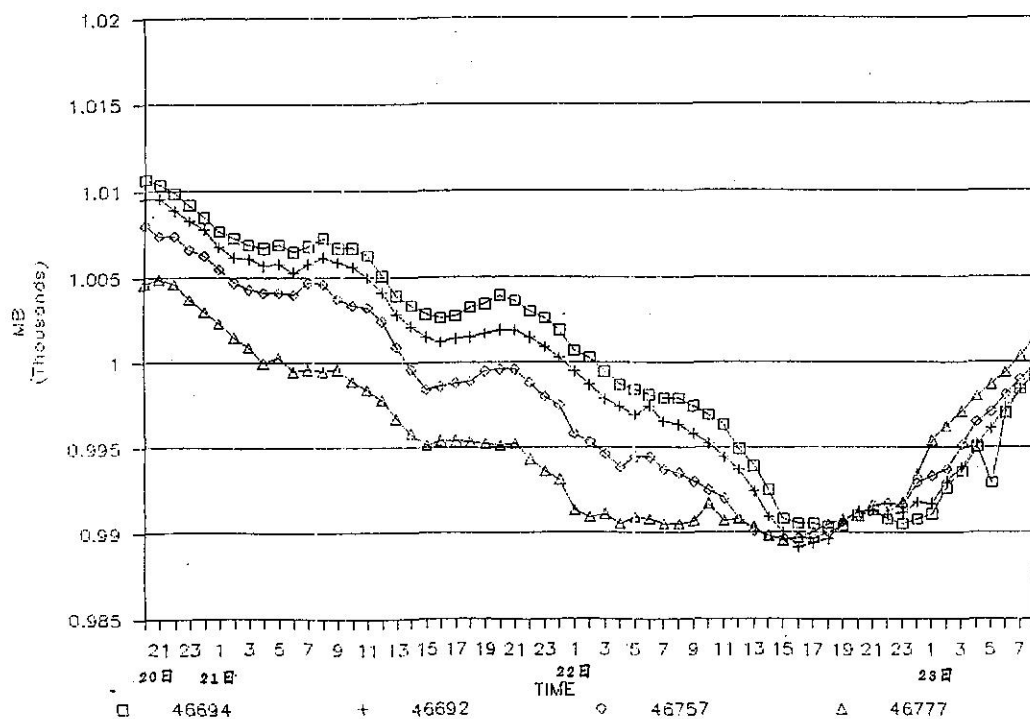


圖10 基隆46694、台北46692、新竹46757、梧棲46777逐時氣壓趨勢圖

Fig.10 : The pressure tendency of 46694, 46692, 46757 and 46777.

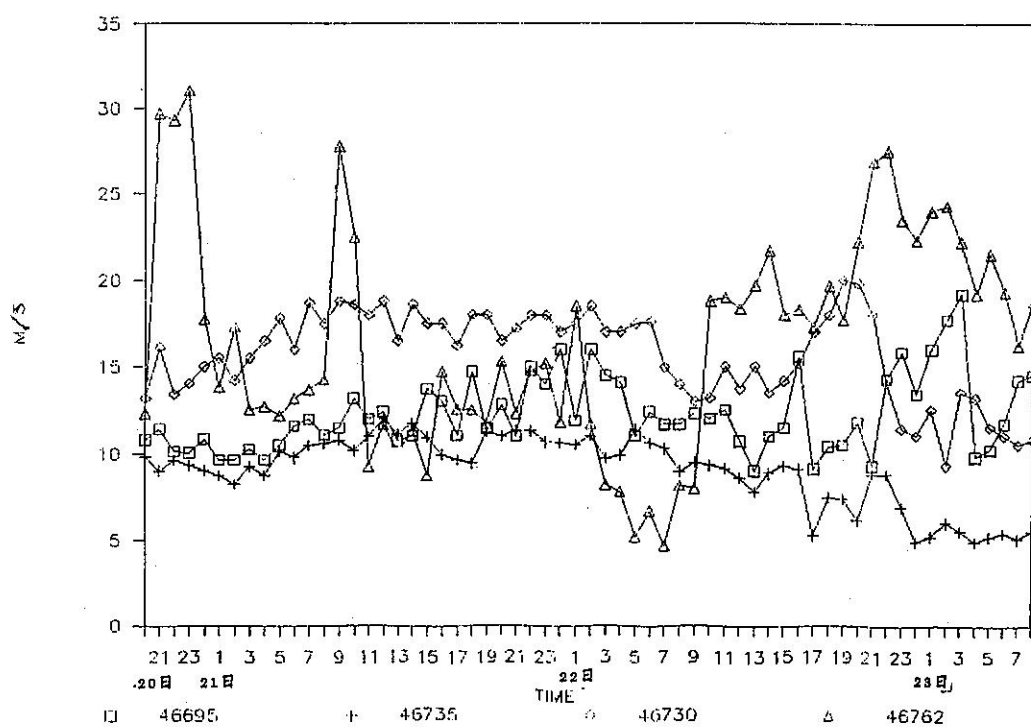


圖11 彭佳嶼46695、澎湖46735、東吉島46730、蘭嶼46762逐時風速圖

Fig.11 : The wind speed of island stations around Taiwan ( 46695,46735, 46730 and 46762 ).

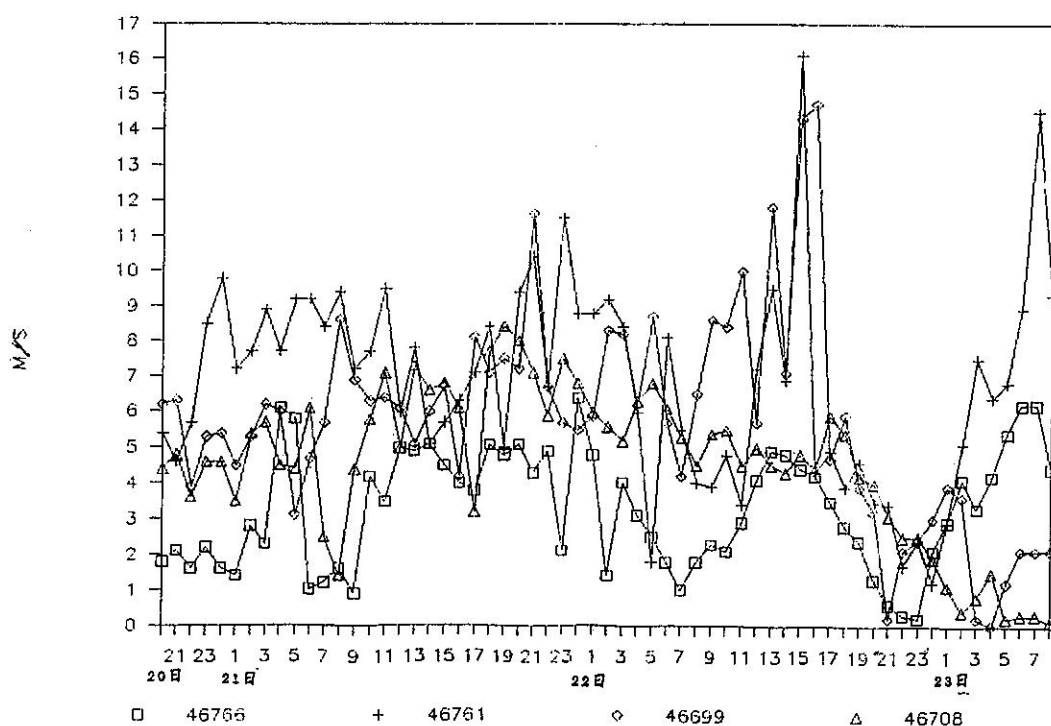


圖12 台東46766、成功46761、花蓮46699、宜蘭46708逐時風速圖

Fig.12 : The wind speed of 46766, 46761,46699 and 46708.

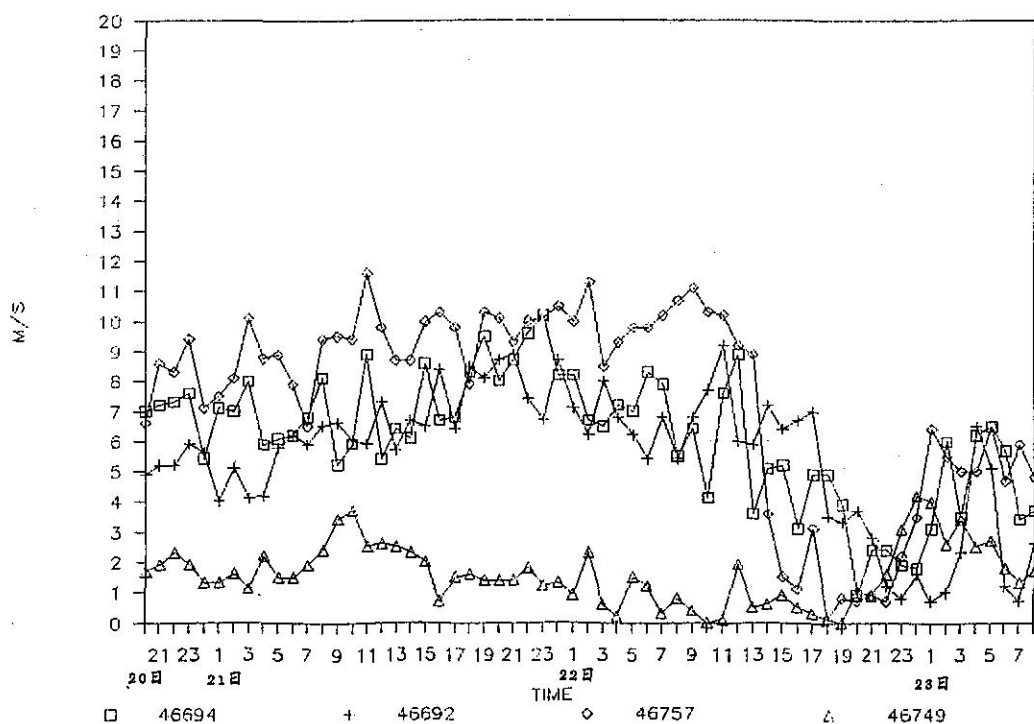


圖13 基隆46694、台北46692、新竹46757、台中46749逐時風速圖

Fig.13 : The wind speed of 46694, 46692, 46757 and 46749.

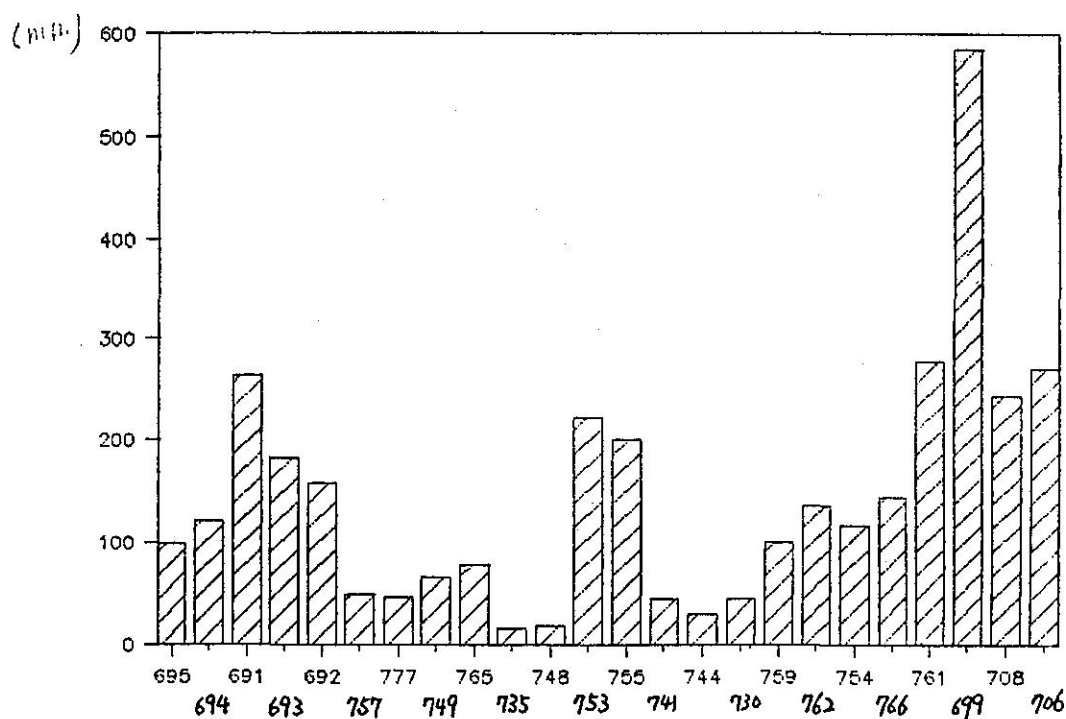


圖14 中央氣象局各測站的總雨量圖

Fig.14 : The total rain amount of all CWB'S stations.

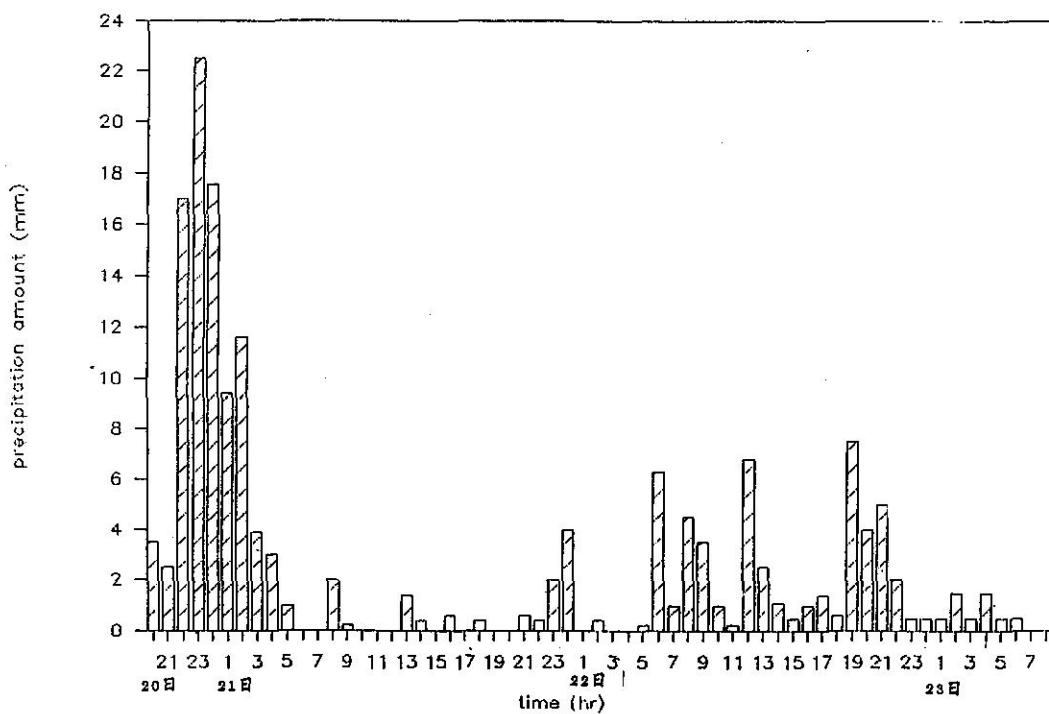


圖15 台北46692逐時雨量圖

Fig.15 : The rain amount 46692 from 09/20 20:00 to 09/23 08:00.

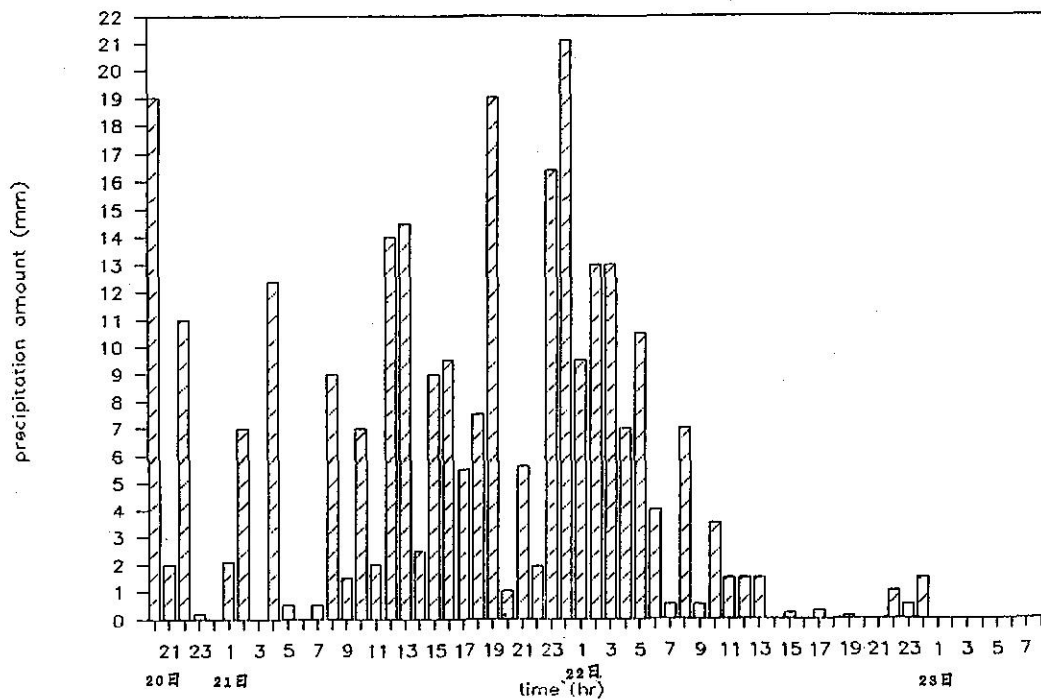


圖16 成功46761逐時雨量圖

Fig.16 : The Precipitation amount of 46761 from 09/20 20:00 to 09/23 08:00.

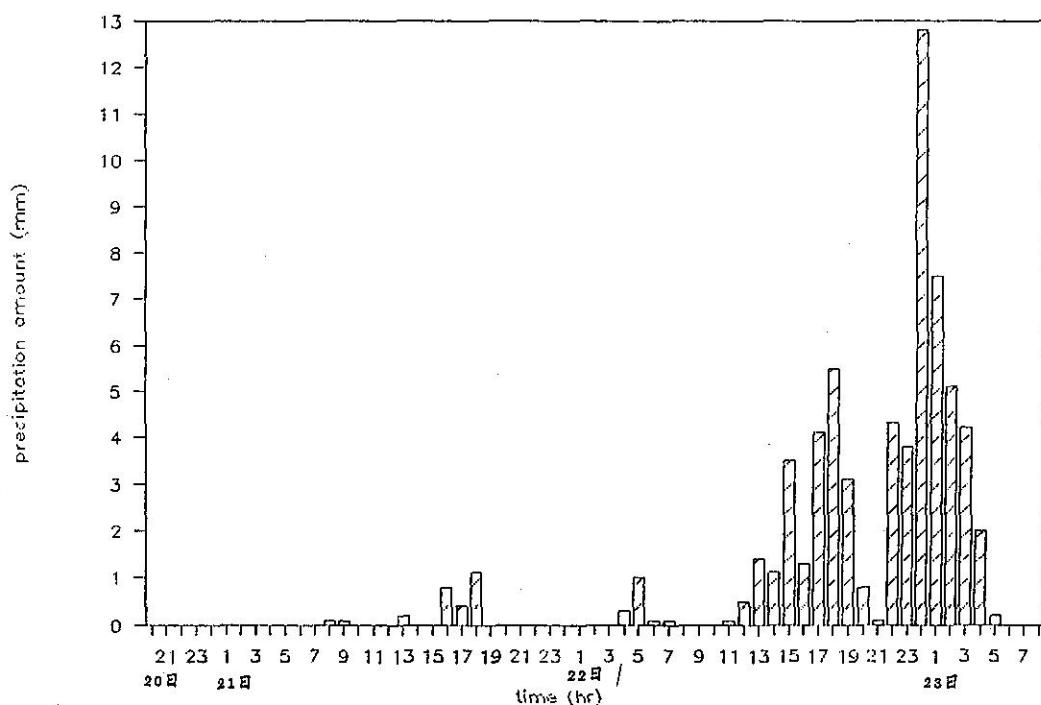


圖17 台中46749逐時雨量圖

Fig.17 : The precipitation amount of 46749 from 09/20 20:00 to 09/23 08:00.

## 五、災 情

泰德颱風並未造成人員傷亡情形，但其挾帶豪雨從台灣東部登陸，使花蓮地區的雨量超過五百公厘，導致北迴鐵路中斷，航空交通停擺，部分公路堤防出現坍方，不過所幸無重大傷亡及災情。另外根據農委會統計：包括農田損失、農作物損失、防山防洪工程損失及水利工程損失，估計達一億八千餘萬元。

## 六、泰德颱風路徑的探討

泰德颱風之最佳路徑如圖一，由於泰德颱風結構不佳的關係，所以其中心位置不太容易正確掌握，導致在預測時有時會有較大的誤差，預測與過去平均狀況比較，誤差有較大的情形，在24小時預測的誤差方面仍以中央氣象局（CWB）最

小，平均在227公里左右，日本（RJTD）次之，在統計模式之CLIP及相當正壓（EBM）方面都有較大之誤差，也許是因為初始位置給的不好而導致的，誤差之比較如表6。

分析CWB在各個時段之預測誤差（計算到2300z，如表7），在19日12Z～18Z因夜間只能以紅外線的雲圖作分析，而此颱風高低層雲系有分離的現象，所以有較大的誤差，在00z用可貝光雲圖參考後再做調整，其他各預報單位亦同時重新對泰德颱風定位。而在21日06z～22日00z颱風其實已在轉向往台灣陸地而來，而CWB雖一直認為會轉北，但定位上一直抓不穩，直到21日18z以後，經由高雄雷達站和花蓮雷達站兩者在即時預報系統（WINS）的降水回波合成後，才掌握到真正的中心，而做出此颱風往台灣東部陸地登陸的正確判斷。



表6 各預報單位對泰德颱風24小時預測誤差比較

Tab.6 : ERROR STATISTIC FOR SELEC TED OBJECTIVE TECHNIQUES FOR TROPICAL STORM 「TED」 .

STATISTICS FOR STORMS:  
WP1992

24-HOUR MEAN FORECAST ERROR (KM)

|      | CLIP |     | CWB |     | TFS |     | EBM |      | PGTW |     | RJTD |     | BCGZ |     | VHHH |     | RPMM |     |
|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| CLIP | 20   | 300 |     |     |     |     |     |      |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
|      | 300  | 0   |     |     |     |     |     |      |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| CWB  | 17   | 314 | 17  | 227 |     |     |     |      |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
|      | 227  | -87 | 227 | 0   |     |     |     |      |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| TFS  | 8    | 290 | 8   | 218 | 8   | 279 |     |      |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
|      | 279  | -11 | 279 | 61  | 279 | 0   |     |      |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| EBM  | 6    | 312 | 6   | 225 | 6   | 296 | 6   | 429  |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
|      | 429  | 116 | 429 | 203 | 429 | 133 | 429 | 0    |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| PGTW | 17   | 314 | 17  | 227 | 8   | 279 | 6   | 429  | 18   | 279 |      |     |      |     |      |     |      |     |
|      | 292  | -22 | 292 | 64  | 300 | 20  | 309 | -120 | 279  | 0   |      |     |      |     |      |     |      |     |
| RJTD | 17   | 314 | 17  | 227 | 8   | 279 | 6   | 429  | 18   | 279 | 18   | 225 |      |     |      |     |      |     |
|      | 233  | -81 | 233 | 5   | 237 | -42 | 264 | -164 | 225  | -53 | 225  | 0   |      |     |      |     |      |     |
| BCGZ | 13   | 296 | 13  | 220 | 6   | 274 | 5   | 429  | 13   | 318 | 13   | 251 | 13   | 300 |      |     |      |     |
|      | 300  | 3   | 300 | 79  | 296 | 22  | 300 | -129 | 300  | -18 | 300  | 48  | 300  | 0   |      |     |      |     |
| VHHH | 8    | 344 | 8   | 251 | 4   | 275 | 4   | 477  | 8    | 266 | 8    | 268 | 6    | 364 | 8    | 329 |      |     |
|      | 329  | -14 | 329 | 77  | 318 | 42  | 318 | -159 | 329  | 62  | 329  | 61  | 370  | 5   | 329  | 0   |      |     |
| RPMM | 5    | 244 | 5   | 185 | 3   | 237 | 3   | 400  | 6    | 207 | 6    | 229 | 5    | 274 | 4    | 283 | 6    | 348 |
|      | 383  | 138 | 383 | 198 | 400 | 162 | 400 | 0    | 348  | 140 | 348  | 118 | 383  | 109 | 383  | 100 | 348  | 0   |

|                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| NUMBER<br>OF<br>CASES        | X-AXIS<br>TECHNIQUE<br>ERROR |
| Y-AXIS<br>TECHNIQUE<br>ERROR | ERROR<br>DIFFERENCE<br>Y-X   |

表7 中央氣象局 (CWB) 對泰德颱風預報誤差校驗

Tab.7 : ERRORS STATISTICS FOR CWB ON TROPICAL STORM 「TED」.

| DTG      | WRN<br>NO. | BEST TRACK |        |      | POSITION ERRORS |     |
|----------|------------|------------|--------|------|-----------------|-----|
|          |            | LAT        | LONG   | WIND | 24              | 48  |
| 92091812 | 1          | 15.4N      | 134.6E | 30   |                 |     |
| 92091900 | 2          | 15.8N      | 131.1E | 40   | 78              | 99  |
| 92091906 | 3          | 15.9N      | 129.4E | 45   | 138             | 314 |
| 92091912 | 4          | 16.2N      | 127.8E | 50   | 314             | 716 |
| 92091918 | 5          | 16.8N      | 126.8E | 50   | 321             | 654 |
| 92092000 | 6          | 17.6N      | 126.1E | 50   | 94              | 45  |
| 92092006 | 7          | 18.3N      | 125.0E | 55   | 161             | 126 |
| 92092012 | 8          | 18.9N      | 123.7E | 55   | 177             | 110 |
| 92092018 | 9          | 19.2N      | 122.7E | 60   | 175             |     |
| 92092100 | 10         | 19.4N      | 122.1E | 60   | 198             | 889 |
| 92092106 | 11         | 19.6N      | 121.9E | 60   | 292             | 427 |
| 92092112 | 12         | 19.8N      | 121.8E | 60   | 409             | 804 |
| 92092118 | 13         | 20.4N      | 121.7E | 60   | 501             | 912 |
| 92092200 | 14         | 21.9N      | 121.7E | 60   | 426             | 747 |
| 92092206 | 15         | 23.5N      | 121.3E | 55   | 29              | 158 |
| 92092212 | 16         | 25.0N      | 120.8E | 50   | 58              | 227 |
| 92092218 | 17         | 26.2N      | 120.6E | 45   | 211             |     |
| 92092300 | 18         | 27.5N      | 120.6E | 45   | 290             |     |
| 92092306 | 19         | 29.1N      | 120.7E | 45   |                 |     |
| 92092312 | 20         | 30.8N      | 120.9E | 40   |                 |     |
| 92092318 | 21         | 32.4N      | 121.5E | 40   |                 |     |
| 92092400 | 22         | 33.7N      | 122.8E | 40   |                 |     |
| 92092406 | 23         | 34.6N      | 124.7E | 40   |                 |     |
| AVERAGE  |            |            |        |      | 227             | 445 |
| # CASES  |            |            |        |      | 17              | 14  |

## 七、結 論

由上述分析可歸納數點結論如下：

(一)泰德颱風為一多中心之颱風，由即時預報系統對其雲圖作連續追蹤，時常會出現渦旋中心，但在數小時後又消失，所以在定位上有較大的挑戰。

(二)台灣北部及東半部地區受到東北季風與颱風環流雙重影響，有較大之雨量，強風亦持續較久，但因颱風發展不強，風速並沒有特別大。

(三)此颱風大致上仍順著太平洋高壓駛流行進，但因其結構上的關係，中心位置不容易把握，導致預測誤差比平均值稍大。

(四)由各預測單位預測情形比較，在24小時預測方面，仍以CWB較佳，筆者認為在中心位置不容易定的情況下，CWB因考慮到整體預報的持續性，而較少作雨刷式 (wind shieldwiper) 的預報，不隨著新的渦旋中心出現作較大幅度之預報修正，因而有較佳之結果。

## 七、致 謝

本文承蒙中央氣象局預報中心吳德榮課長之提供意見及衛星中心之支援資料，特此一併致謝。

## 八、參考文獻

王時鼎、趙友夔、沈秀蓉，1982，台灣颱風降雨

之特性。

吳宗堯、謝信良，1988，現有颱風預報研究成果作業化之研究(一)、(二)、(三)。

Holton, J.R., 1979 : An Introduction to Dynamic Meteorology, Second Edition.

1991 Annual Tropical Cyclone Report, Joint Typhoon Warning Center GUAM, MARIANA ISLANDS.

## A CASE STUDY OF TROPICAL STORM TED OF 1992

Fred Fu-Dien Tsai

Weather Forecast Center  
Central Weather Bureau

### ABSTRACT

This study is aiming at analyzing and discussing the verifications on all kinds of subjective and objective track predictions of the evolution, the track, the precipitation and the pressure variation for Tropical Storm Ted.

After forming over the east of the Phillippine Sea area ON 181800UTC, Sept, 1992, Ted moved westnorth westward; upon approaching 120° east longitude, it turned northward and landed Taiwan. After hitting mainland China, Ted moved parabolically to Korea and then became a extratropical cyclone.

According to the precipitation analysis, the results show that there was a large amount of precipitation to the east of the Taiwan island; especially, the rainfall amounted to 584.5mm in the Hualien area; also there was a significant variation on the wind speed and pressure. All the above mentioned characteristics confirmed well with the fact that Tropical Storm Ted landed from eastern Taiwan. In northern and northeastern Taiwan, due to the influence of northeaster, previously accompanied by the northward movement of the Tropical Storm Ted, the duration of precipitation and much stronger winds last for a longer period. But there was no severe damage caused due to intense precipitation and wind speeds; it was due to the weak structure of the Tropical Storm Ted itself.

On the aspect of the track analysis, there existed larger errors for all forecasting units. For 24-hour forecast errors, tracks predicted by the Central Weather Bureau (CWB) with a forecast error of about 227km, provided the best performance than any other units. Japan (RJTD) is the second. Besides this, CLIP (the statistical model) and the equivalence barotropic model (EBM) still remained in a larger error field.